

PAT-NO: JP410228201A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10228201 A

TITLE: PRODUCTION OF FIXING ROLL

PUBN-DATE: August 25, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUMOTO, MITSUHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJI XEROX CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09042868

APPL-DATE: February 13, 1997

INT-CL (IPC): G03G015/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease the time for warm-up in a fixing device by disposing a cylindrical core metal in a metal cylinder body and adding external force on the outer surface of the cylinder body for plastic processing to decrease the thickness of the cylinder body.

SOLUTION: When a core bar of a fixing roll in a fixing device is produced, a cylindrical core metal 52 is disposed in a metal cylinder 51, and external force 53 is added on the outer surface of the cylinder 51 for plastic processing so as to decrease the thickness of the cylinder 51 and to make the

cylinder thin. Namely, the metal cylinder 51 such as a raw tube having specified thickness is prepared, on which external force 53 is added by using a die to cause plastic deformation of the tube and to make the tube thin. Thereby, work hardening is induced in the tube by the plastic deformation, and as a result, the tensile strength of the material of the raw tube increases. Therefore, the elastic limit of the cylinder 51 increases, which prevents plastic deformation or changes in the shape in the succeeding production processes.

COPYRIGHT: (C)1998, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-228201

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 3 G 15/20

識別記号

1 0 3

F I

G 0 3 G 15/20

1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-42868

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月13日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 松本 充博

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 弁理士 南野 貞男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 定着ロールの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 定着装置においてウォームアップタイムを大幅に短縮することが可能となるような定着ロールの製造方法を提供する。

【解決手段】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法では、金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により肉厚を縮小する。また、金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の内周より外力を加える塑性加工により肉厚を縮小する。これにより、塑性変形による加工硬化が生じ、その結果、円筒体の材料の引っ張り強度が増大する。

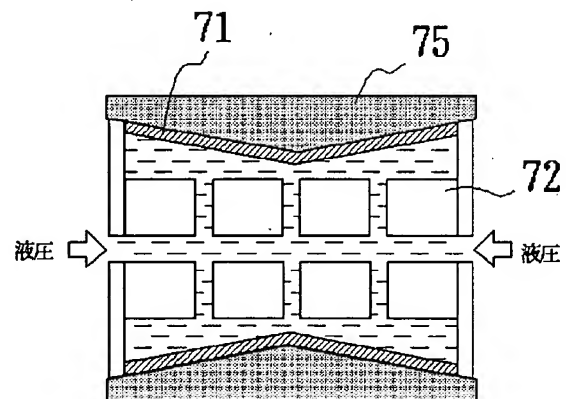


図7

【特許請求の範囲】

【請求項1】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、

金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、
前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により肉厚を縮小することを特徴とする定着ロールの製造方法。

【請求項2】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、

金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、
前記円筒体の内周より外力を加える塑性加工により肉厚を縮小することを特徴とする定着ロールの製造方法。

【請求項3】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、

金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、
前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により円筒体の肉厚を縮小し、

しかる後に前記円筒体の内径を広げる拡管工程を行って前記芯金より離間させることを特徴とする定着ロールの製造方法。

【請求項4】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、

金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、
前記円筒体の内周より外力を加える塑性加工により円筒体の肉厚を縮小し、

その後に前記円筒体の外径を狭める狭管工程を行い前記芯金より離間させることを特徴とする定着ロールの製造方法。

【請求項5】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、

金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、
前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により円筒体の肉厚を縮小し、

その後に前記円筒体の内径を広げる拡管工程において前記円筒体の外周を逆クラウン形状として前記芯金より離間させることを特徴とすることを定着ロールの製造方法。

【請求項6】 定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、

金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、
前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により円筒体の外周を逆クラウン形状として円筒体の肉厚を縮小し、

その後に前記円筒体の内径を狭める狭管工程において前記芯金より離間させることを特徴とする定着ロールの製造方法。

【請求項7】 両端が軸支された定着ロールと圧接する加圧体で形成される加圧領域に未定着トナー像を担持した転写材を通過させて加熱定着する定着装置において、前記定着ロールの芯金が請求項1ないしは請求項6に記載の芯金であり、荷重印加時に前記定着ロールの軸方向

の弾性変形が原因で発生する加圧領域の不均一性を補正する機構が前記加圧体に付加されていることを特徴とする定着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄肉の円筒体を定着ロールの芯金として用いる定着装置、当該定着装置に用いる円筒体、およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子写真プロセスを利用した複写機においては、記録シート上に形成された未定着トナー像を定着して永久画像にする必要があり、その定着法として、従来から、一般に加熱によってトナーを溶融させ、記録シート上に融着させる加熱定着法が広く採用されている。

【0003】図1は、加熱定着法による定着装置の概略の構成を示す図である。図1に示すように、定着装置は、円筒状芯金32の内部にヒータ31を備え、その外周面に耐熱性樹脂被膜層あるいは耐熱性ゴム被膜層による離型層33を形成した定着ローラ30と、この定着ローラ30に対し圧接して配置され、円筒状芯金41の外周面に耐熱弾性体層42を形成した加圧ローラ40とで構成される。未定着トナー像の定着処理は、これらの定着ローラ30および加圧ローラ40の間に未定着トナー像44の形成されたシート43を挿通させてトナー剤の添加物の熱溶融による定着を行う。

【0004】加熱ローラにより定着を行う熱定着ローラ方式は、他の加熱定着法の熱風定着方式やオープン定着方式と較べて、熱効率が高いため、低電力性（省エネルギー性）、高速性の点で優れ、しかも、紙詰まりによる火災の危険性も少ないことなどから現在最も広く利用されている。

【0005】熱定着ローラ方式の定着装置においては、定着ロールの表面温度を室温から所定の設定温度まで上昇させるのに必要な時間（以下ウォームアップタイムと言う）を短くすることが望まれるが、通常は1～10分という長い時間を必要としていた。ウォームアップタイムは単純にはロールの熱容量と投入電力関係で決定されるので、ウォームタイムを短くする方法の一つとして、ロール熱容量を削減することが試みられる。しかしながら、ロール熱容量はロール剛性より、削減の限界が存在する。

【0006】また、規定の定着性能を得るため、加熱ローラおよび圧接ローラのロール対におけるニップ部内の圧力は、一般的には、0.5～5.0kg/cm程度の圧力が必要とされる。これ以下の圧力では用紙やロール表面の凹凸の存在による隙間を埋めることができず、粉体トナーに効率良く熱を伝達することができなくなる。このため、定着後のトナー表面がまだらになってしまい画質が

低下してしまう。

【0007】定着に必要な圧力を得るための両ロール間に与える総荷重は、20～200kgに達するため、加熱ローラとして用いるロール（円筒体）は、この荷重に耐えられる加熱ロールのロール剛性が必要とされ、ロールの小径化および薄肉化には、自ずと限界がある。

【0008】定着装置の定着ロールとして用いるロールのロール外形を精度よく所定の外径に仕上げるためには、通常の場合、金属製の素管を用い、その金属製の素管に切削加工もしくはセンタレス研削を行う。量産性のある金属製の素管では、最初から薄肉状態とすると、素管にへこみ、つぶれ、くぼみ等が発生するので、取扱いが困難となる。このため、さほど薄肉とすることができず、この結果、薄肉化のための切削加工もしくはセンタレス研削加工が必要となり、これらの加工において、取りしろが大きくなるという事態が発生し不経済である。

【0009】また、ロールをあまり薄肉化すると、センタレス研削加工を行った時、ふれ等が大きくなるなどの形状精度の劣化が見られ、このような薄肉化は加工もかなり困難である。

【0010】さらに、例えば白黒の複写機に用いられる定着ロールでは、ロール外周面にオフセット防止層が静電塗装される場合があるが、その場合、オフセット防止層の定着ロールへの接着性を向上させるために、金属の粒状物を表面に投射するブラスト処理が行われる。このようなブラスト処理の工程においても、薄肉状態のロールであると、ロールの強度が不足するため、ロールにへこみ等が発生したり、ふれが発生したりして形状精度が劣化する。そこで、形状精度を確保しようとした場合は、ブラスト処理の圧力を下げるなどの処置が必要となり、ブラスト処理に長時間を要したり、粗面化が不十分のため、オフセット防止層の剥離等の問題が発生する。

【0011】これに対して、従来から、ロールに作用する応力を削減するために、種々のロール補強技術が開発されている。また、ロールの許容応力を増大するための技術も開発されている。次に、これらの作用応力の削減技術もしくは許容応力の増大技術とそれらを定着装置に適用した場合の問題点等について検討する。

【0012】第1の方法として、例えば、実開昭59-128665号公報、実公昭61-4926号公報、特開昭61-59381号公報、特開平6-130845号公報などで参照されるように、ロールの中にへこみを防止するための補強部材を設け、ロールの自身の熱容量を増加させずに、ロールの強度を増加させるものがある。図2は、従来の定着ローラの構造の第1の例を説明する断面図である。図2において、1はロールの支持部材の内枠、2は内枠を支持する支持棒、3はロール（スリーブ）、4は熱絶縁体、5は加熱源のコイルヒータ、6は離型層のオフセット防止層、7は支持軸である。

【0013】図2に示す構造の定着ローラでは、定着口

ーラを構成するロール3に対する補強部材の内枠1を支える支持棒2を必要とし、非常に大がかりな内部補強構造の部材が必要となる。このため、装置の大型化やコストアップが避けられない。その上、定着ロール内に大きな部材を入れることにより、定着ロール全体としては、熱容量の増加が見込まれるため、ウォームアップタイムの削減の観点からは好ましくないものとなる。また、内枠1とロール3との接触部分を樹脂などの熱絶縁体4で構成しなければならないため、金属と比較した場合、熱膨張率が小さい材料であると、実際には、定着ロール加熱時に内枠1の脱落等が生じるという不具合が生じる虞れがある。

【0014】図3は、従来の定着ローラの構造の第2の例を説明する断面図である。第2の方法として、図3に示すように、ロール8の肉厚を軸方向で部分的に厚くして肉厚部分9を設けるものがある。また、この場合に、その変形例として、軸方向で部分的に肉厚を厚くする肉厚部分9に替えて、補強用のリブをつけるという構成もある。第2の方法の具体例は、例えば、実開昭56-7949号公報、特開昭57-155571号公報、特開昭58-196066号公報などの記載が参照できる。

【0015】第2の方法のような構造の定着用ローラでは、円筒構造体の内部において、軸方向で偏肉厚加工を必要とするが、偏肉厚部の肉厚は、さほど大きくすることができず、およそ偏肉厚加工する前の肉厚とほぼ等しくなる。つまり、通常の場合のロール製造の加工法では、偏肉厚加工で、偏肉厚部を大幅な肉厚部とすることは非常に困難である。また、大きな偏肉厚とするためには、肉厚の大きいロールに対して切削加工による偏肉厚加工を施す必要があり、その後、所定の肉厚にするために大幅にロール外周面を削る必要があり、不経済である。

【0016】また、第3の方法として、材料の許容応力を増大させる方法としては、高周波焼き入れや浸炭焼き入れなどの変態を伴う熱処理が知られている。このような熱処理により、実際に強度は増加するが、材料の中で変態を伴うために、ロールのそりや曲がりなどが発生し、定着ロールとしては使用できない。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述の第1の方法および第2の方法で説明したような構造の変化を伴って作用応力の低減を目的とする方法では、ロール軸方向において断面形状が不連続となり、断面2次モーメントも不連続となるため、断面形状の不連続位置で応力集中が生じる。そのため、被補強部よりも補強部近傍で破壊が生じ、ロールの疲労強度は、それほど大きくならない。また、補強部材などの部品点数が増加するので、コストアップも避けられず、組立て性も悪い。

【0018】第3の方法として説明したような変態を伴

う熱処理では、そりやまがりなどの形状劣化が発生し、それを防止し得るためには熱処理前の素管の薄肉化自身に限界があり、いわゆる所定の薄肉化される肉厚を得るために大幅にロール外周面を研削する必要があり、不経済である。

【0019】本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、本発明の第1の目的は、定着装置においてウォームアップタイムを大幅に短縮することが可能となるような定着ロールの製造方法を提供することにある。また、本発明の第2の目的は、定着ロールの製造性を向上させてコスト削減が可能となる定着ロールの製造方法を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するため、本発明による定着ロールの製造方法においては、第1の特徴として、定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により肉厚を縮小することを特徴とする。

【0021】また、第2の特徴として、本発明による定着ロールの製造方法は、定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の内周より外力を加える塑性加工により肉厚を縮小することを特徴とする。

【0022】また、第3の特徴として、本発明による定着ロールの製造方法は、定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により円筒体の肉厚を縮小し、しかる後に前記円筒体の内径を広げる拡管工程を行って前記芯金より離間させることを特徴とする。

【0023】また、第4の特徴として、本発明による定着ロールの製造方法は、定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の内周より外力を加える塑性加工により円筒体の肉厚を縮小し、その後前記円筒体の外径を狭める狭管工程を行い前記芯金より離間させることを特徴とする。

【0024】また、第5の特徴として、本発明による定着ロールの製造方法は、定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、金属製の円筒体の内部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の外周より外力を加える塑性加工により円筒体の肉厚を縮小し、その後前記円筒体の内径を広げる拡管工程において前記円筒体の外周を逆クラウン形状として前記芯金より離間させることを特徴とする。

【0025】また、第6の特徴として、本発明による定着ロールの製造方法は、定着ロールの芯金として用いる円筒体の製造方法であって、金属製の円筒体の外部に円筒状の芯金を配置し、前記円筒体の外周より外力を加

る塑性加工により円筒体の外周を逆クラウン形状として円筒体の肉厚を縮小し、その後前記円筒体の内径を狭める狭管工程において前記芯金より離間させることを特徴とする。

【0026】また、第7の特徴として、本発明による定着装置は、両端が軸支された定着ロールと圧接する加圧体で形成される加圧領域に未定着トナー像を担持した転写材を通過させて加熱定着する定着装置において、定着ロールとして、前記のような定着ロールの芯金を用い、荷重印加時に前記定着ロールの軸方向の弾性変形が原因で発生する加圧領域の不均一性を補正する機構が前記加圧体に付加されていることを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施する場合の形態について、具体的に図面を参照して説明する。図4は、定着装置の定着ロールの芯金を製造する工程を説明する図である。図4において、11は素管、12は外径加工処理、13はブラスト処理、14はオフセット防止層塗装処理である。また、図5は、本発明による定着ロールの製造方法にかかるスウェージ加工法を説明する図であり、図6は、本発明による定着ロールの製造方法にかかるバルジ加工法を説明する図である。

【0028】定着装置に用いる定着ロールを製造する場合に、例えば、鉄製の薄肉鋼管を定着ロールの芯金として用い、その製造工程では、図4に示すように、素管11から始めて、外径加工12を行い、次に、ブラスト処理13を行い、そして、オフセット防止層塗装処理14を行うようにして、定着ロール製造の加工処理を進める。このような工程において、外径加工12およびブラスト処理13では、薄肉鋼管のロールに対して外側から加工のために力を作用させるので、ロールが薄肉であると、ロール強度不足のために形状劣化等の問題が発生する。

【0029】このため、本発明においては、定着装置の定着ロールの芯金を製造する場合、図5に示すように、金属製の円筒体(51)の内部に円筒状の芯金(52)を配置し、円筒体(51)の外周より外力(53)を加える塑性加工によって肉厚を縮小し薄肉化する。すなわち、金属製の円筒体(51)を例えば所定の肉厚の素管とし、この肉厚の素管に対して、例えばダイス(53)による外力を加え、これによる塑性変形により薄肉化する。これにより、塑性変形による加工硬化が素管で生じ、その結果、素管での材料の引っ張り強度が増大する。

【0030】この結果、円筒体(51)の弾性限度が大きくなり、後続する製造工程においても、塑性変形および形状変化を防止できる。このため、前述したような製造工程の外径加工12およびブラスト処理13において形状変化を防止することが可能となる。また、同時に定着ロールとしての疲労限度も当然に高くなる。これによ

り、薄肉鋼管を定着ロールの芯金として用いることできるように薄肉化され、その剛性が高くなる。

【0031】具体例により説明すると、図5において、51は薄肉化される金属製ロール、52はスウェージ加工用内型、53はスウェージ加工用のダイスである。このように、金属製の円筒体である薄肉化する金属製ロール51の内部に、円筒状の芯金のスウェージ加工用内型52を配置し、スウェージ加工用のダイス53によってスウェージ加工を行う。これにより、金属製ロール51は外周より外力を加えられて塑性変形し、肉厚が縮小して薄肉化される。

【0032】図5に示すスウェージ加工では、金属製ロール51の内部にスウェージ加工用内型52を配置するため、素管の金属製ロール51には、曲がり、そり、楕円等の形状劣化が発生することがない。このため、素管の外径を所定の寸法公差内の外径に加工することができ、素管が薄肉化される。このように、薄肉鋼管の素管の外径を所定の寸法公差内の外径に加工できるので、製造工程の外径加工12を省略することも可能である。

【0033】図5に示すようなスウェージ加工では、肉厚の薄肉化の程度（加工度という）が、加工後の素管断面積を加工前の素管断面積で割った比率で表現することができるが、ここでの加工度が、例えば、40%程度であれば、加工前の素管の長さは、最終的に必要とされる芯金のロール長の約70%程度でよく、切削加工や研削加工のような除去による加工の場合より、材料費が大幅に低減できる。

【0034】また、ここではスウェージ加工の後、薄肉素管の内径を広げるバルジ加工を行い、スウェージ加工の内型から薄肉素管を抜き取るが、この場合に、前述したスウェージ加工用内型（52；図5）を、スウェージ加工後、薄肉素管の内径を広げるためのバルジ加工用の内型とすることで、スウェージ加工後内型から薄肉素管を抜き取る時の形状劣化を防止することができる。

【0035】図6は、本発明による定着ロールの製造方法のバルジ加工法を説明する図である。図6に示すように、スウェージ加工により薄肉化された薄肉金属ロール61は、更に、バルジ加工用内型62およびバルジ加工用外型64の間に装着され液圧が加えられ、更に内径が広げられて薄肉化される。

【0036】また、図7は、本発明による定着ロールの製造方法の別のバルジ加工法を説明する図である。加熱ロール式の定着装置では、定着時の紙しわを防止するため、定着ロールの芯金は、逆クラウン状のテーパを外周面につけた構造とする。このような外周面を逆クラウンのテーパ形状とする加工は、通常、センタレス研削により行うが、薄肉化した金属製ロールの場合、薄肉化する場合のセンタレス研削と同様の形状劣化の問題が発生する。

【0037】その上、通常、素管の内径は一定であるた

め、外周面に段差がつけることとなり、ロール中央部が端部と比較して更に薄肉となる。そのため、定着ロールとして使用した場合、中央部の強度が小さくなるので、この結果、中央部の強度により定着ロール寿命が決定されることになる。このため、中央部の薄肉部が強度上の制約となり、薄肉化が困難であった。

【0038】これに対しては、図7に示すように、バルジ加工用外型75の内周面を逆クラウン状のテーパを有するような形状とし、このバルジ加工用外型75により、スウェージ加工後の薄肉素管の内径を広げるためのバルジ加工用内型72と組み合わせて用いることにより、スウェージ加工後に素管取り出しと同時に外周面のテーパをつけることができる。このような加工を行うと、中央部には薄肉部分がなくなるため、ロール全体としての強度は、ロール中央部が端部よりも薄肉になっているものよりも大幅に上昇する。

【0039】すなわち、この場合のバルジ加工では、図7に示すように、スウェージ加工により薄肉化された薄肉素管の薄肉金属ロール71を、バルジ加工用内型72とテーパ付きバルジ加工用外型75により形成される型枠の中に入れ、所定の液圧を加えて、内径を広げる加工と同時に薄肉金属ロール71に対して外周面を逆クラウンのテーパ形状とする加工を行う。

【0040】図8は、本発明による定着ロールの製造方法の別の実施例にかかる押し出し加工法を説明する図であり、図9は、本発明による定着ロールの製造方法の更に別の実施例にかかるしごき加工法を説明する図である。本発明による定着ロールの芯金の塑性変形は、図8に示すように、素管の内径側から外力を加えて塑性変形を行う押し出し加工によっても行うことができる。図8において、81は薄肉金属ロール、82は押し出し加工用ダイス、86は押し出し加工用外型である。

【0041】また、良好な定着性能を得るため、定着ロールとする芯金の外周面を逆クラウンのテーパ形状とする加工は、図9に示すように、しごき加工法によっても、薄肉化された素管の外周面にテーパをつけることができる。図9において、91は薄肉金属ロール、96はテーパ付きしごき用外型、97は回転型内径しごき用ダイスである。このしごき加工法では、回転型内径しごき用ダイス97の回転によって、薄肉金属ロール91をその内周面からテーパ付きしごき用外型96に押し付けるようにしごいて、薄肉金属ロール91にテーパをつける。また、前述したように、図9におけるテーパ付きしごき用外型96は、そのままバルジ加工用型とすることで、薄肉化したロールを外型より離型することが容易にできることはいうまでもない。

【0042】図10は、本発明による定着ロールの製造方法の更に別のバルジ加工法を説明する図である。薄肉金属ロールにバルジ加工を行う場合、前述した図7に示すバルジ加工法では、薄肉金属ロールの内周面から液圧

による力を加えて加工するようにしているが、逆に、薄肉金属ロールの外周面から液圧による力を加えて加工するようにしてもよい。

【0043】すなわち、図10に示すように、薄肉金属ロール101の内部側に、テーパ付きバルジ加工用内型108を配置し、薄肉金属ロール101をバルジ加工用外型109により形成される型枠の中に入れ、薄肉金属ロール101の外周側(外周面)からの外周面から液圧による力を加えて加工する。

【0044】このような本発明による定着ロールの製造方法により作成した薄肉の素管を、定着ロールの芯金として用いた場合、材料許容応力は増大しているが、弾性係数に変化がないため、この芯金による定着ロールを定着装置に組み込み、荷重を印加すると、定着ロールには軸方向のたわみ変形も生じる場合がある。このたわみ量が大幅に増加すると、定着ロールと加圧ロールの接触領域(ニップ)が不均一となり、未定着用紙を通紙すると用紙に紙しわが発生したり、用紙中央部での定着強度が弱くオフセットが発生し、次のコピーを汚したり、画像が欠落したりしてしまうという問題が発生する。これに
20 対しては、このような定着ロールを用いる定着装置において、定着ロールの軸方向の弾性変形を補正する機構(図11)を付加し、このような問題が発生しないようにする。

【0045】次に、前述した本発明による定着ロールの製造方法により定着ロールを製作し、定着装置の定着ロールとして組み込み、その疲労試験を行った実験例について説明する。ここでの比較例とする定着ロールの構造を図11に示している。図11は、従来の製造方法により作成された定着ロールの構造を示している。ここでの
30 ロールコア111は直径35mm、肉厚0.4mm、長さ380mmの鉄製ロールである。その表面に離型層113として、PFA(パーフロロアルキルビニルエーテル共重合樹脂)が25 μ m成形されている。ロールコア111は肉厚0.7mm、長さ380mmのSTKM11A素管より、センタレス研削を経て、製造したものである。

【0046】このように製造した定着ロール(図11)を定着装置に組み込み、実モード疲労試験として、非通紙の空回転を実施した。試験時の定着装置の条件としては、設定温度180℃、トータル荷重50kgf、プロセス
40 スピード300mm/secとした。この試験の結果、およそ40時間後にロール中央部でわれが発生し、定着ロールとして使用できなくなった。

【0047】また、別の条件での実験例として、ロールコア111をセンタレス研削により肉厚0.3mmまで薄肉としたところ、ロールコア中央部での全ふれが200 μ mとなり、離型層のコーティングが不良となった。

【0048】続いて、本発明による定着ロールの製造方法により製造した場合の実験例を説明する。図5および
50

図6に示す製造方法によりロールコアを作成し、ロールコアの構造は、図11に示した定着ロールの構造と同様なものとなるようにした。つまり、ロールは直径35mm、肉厚0.4mm、長さ380mmの鉄製ロールとし、その表面に離型層として、PFA(パーフロロアルキルビニルエーテル共重合樹脂)が25 μ m成形されているものとした。なお、この場合、薄肉素管のロールコアは、その加工度が高いので、肉厚0.8mm、長さ260mmのSTKM11A素管を用い、スウェージ加工およびバルジ加工により、図11に示す定着ロールの形状となるように加工した。

【0049】このようにして製造した定着ロールを定着装置に組み込み、実モード疲労試験として、非通紙の空回転を実施した。試験時の定着装置の条件としては、設定温度180℃、トータル荷重70kgf、プロセス
スピード300mm/secとした。

【0050】この場合の試験結果として、試験の開始の後、300時間経過したが、ロール破壊には至らなかった。ここでの圧縮引っ張りの繰返し応力のサイクル数は、2.9 \times 106(定着ロール一回転を1サイクルとした場合)である。金属材料の疲労限度は、通常の場合、106~107サイクルで現れるために、この試験結果として、本発明の製造方法によるロールコアは、定着ロールの芯金として用いる場合に十分に機能しており、定着ロールのコアとしての疲労強度は十分確保できていると評価できる。

【0051】また、このような定着ロールを用いた場合に、更に定着性能を高めるため、定着ロールの軸方向の弾性変形を補正する機構を併用する。すなわち、例えば、図1に示す定着装置において、定着ロールの軸方向の弾性変形を補正する機構として、加圧ローラ40には、図12に示すように、中央で支持される構造の加圧
ロール120を用いる。これにより、弾性変形が補正され、定着ロールの軸方向の加圧量が均一化されて、更に好適に定着性能を得ることができる。

【0052】具体的に実験例で説明すると、定着ローラ30としては、前述の実施例の定着ロールを用い、加圧ローラ40としては、4mmのシリコンゴムが被服され中央部で支持された加圧ロール120を用い、両端の軸受部より総荷重80kgを印加して定着性能を試験した。この状態では、定着ロールの中央部でのたわみは、0.5mmに達したが、中央で支持する加圧ロール120により、このたわみが補正され、定着ロールと加圧ロールで形成されるニップを測定したところ、ロール端部ニップ7.0mm、ロールセンター部ニップ6.4mmとなった。このような構成により、ニップ形状指数(センター部ニップ量/端部ニップ量)0.9を得ることができ、この条件で、富士ゼロックス(株)製の「Vivace550」で給出しされた未定着トナー像を定着した場合、十分な定着性が得られるとともに、紙しわの発

生は一切なかった。

【0053】

【発明の効果】本発明の定着装置によれば、定着ロールの芯金として薄肉の金属製ロールを用いており、従来と比較して、格段にウォームアップタイムが短いものとなっている。また、薄肉の金属製ロールを使用するについて、薄肉金属ロールの強度不足が原因で発生する製造上の問題を解消しており、同時に、材料コストをも大幅に削減することが可能となっている。また、定着ロールの強度改善にもつながるため、高い荷重を用いる高速複写機やカラー複写機においても、寿命の長い定着ロールコアを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は加熱定着法による定着装置の概略の構成を示す図、

【図2】 図2は従来の定着ローラの構造の第1の例を説明する断面図、

【図3】 図3は従来の定着ローラの構造の第2の例を説明する断面図、

【図4】 図4は図4は定着装置の定着ロールの芯金を製造する工程を説明する図、

【図5】 図5は本発明による定着ロールの製造方法にかかるスウェージ加工法を説明する図、

【図6】 図6は本発明による定着ロールの製造方法にかかるバルジ加工法を説明する図、

【図7】 図7は本発明による定着ロールの製造方法の別のバルジ加工法を説明する図、

【図8】 図8は本発明による定着ロールの製造方法の別の実施例にかかる押し出し加工法を説明する図、

【図9】 図9は本発明による定着ロールの製造方法の更に別の実施例にかかるしごき加工法を説明する図、

【図10】 図10は本発明による定着ロールの製造方法の更に別のバルジ加工法を説明する図、

【図11】 図11は実験例の従来の定着ロールの構成を示す図、

【図12】 図12は定着ロールの軸方向の弾性変形を補正する機構の一例を示す図である。

【符号の説明】

1…ロールの支持部材の内枠、2…内枠を支持する支持棒、3…ロール（スリーブ）、4…熱絶縁体、5…加熱源のコイルヒータ、6…離型層のオフセット防止層、7…支持軸、8…ローラ、9…肉厚部分、11…素管、12…外径加工処理、13…ブラスト処理、14…オフセット防止層塗装処理、30…定着ローラ、31…ヒータ、32…円筒状芯金、33…離型層、40…加圧ローラ、41…円筒状芯金、42…耐熱弾性体層、43…シート、44…定着トナー像、51…薄肉化される金属製ロール、52…スウェージ加工用内型、53…スウェージ加工用のダイス、61…薄肉金属ロール、62…バルジ加工用内型、64…バルジ加工用外型、71…薄肉金属ロール、72…バルジ加工用内型、75…テーパ付きバルジ加工用外型、81…薄肉金属ロール、82…押し出し加工用ダイス、86…押し出し加工用外型、91…薄肉金属ロール、96…テーパ付きしごき用外型、97…回転型内径しごき用ダイス、101…薄肉金属ロール、108…テーパ付きバルジ加工用内型、109…バルジ加工用外型、111…ロールコア、113…離型層、120…加圧ロール。

【図1】

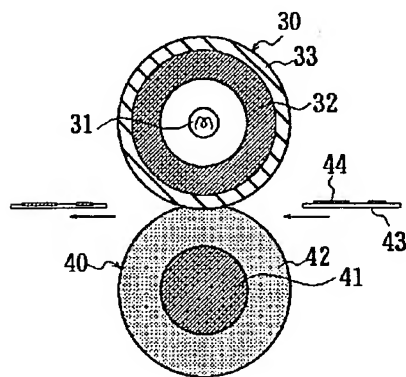


図1

【図2】

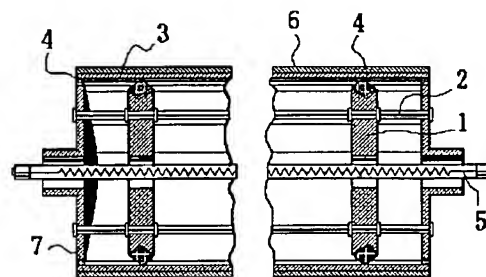
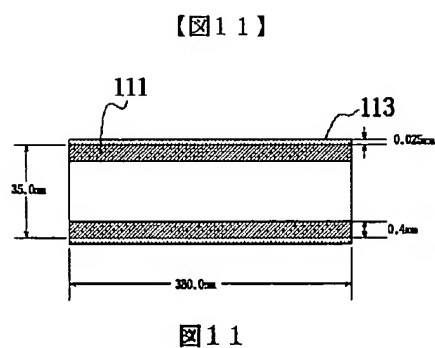
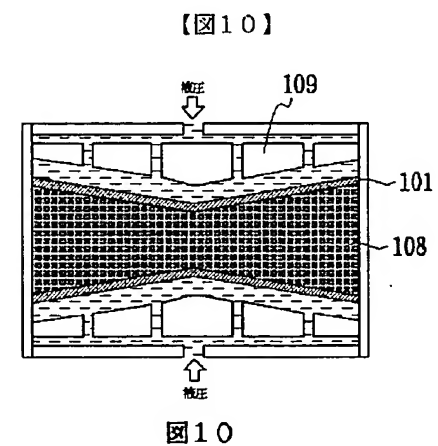
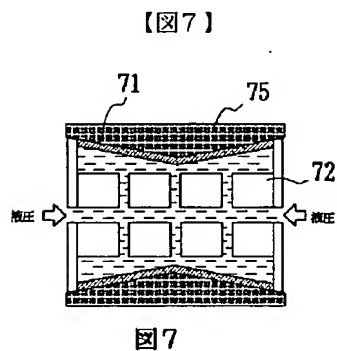
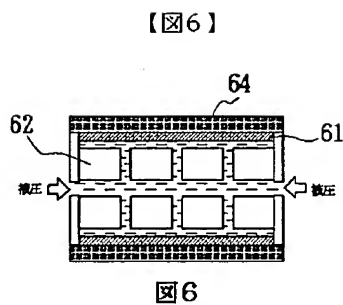
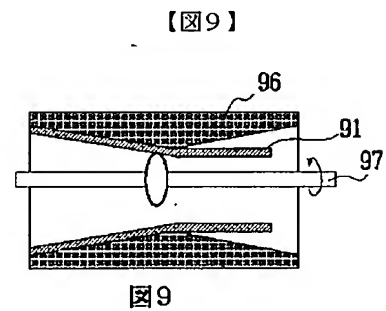
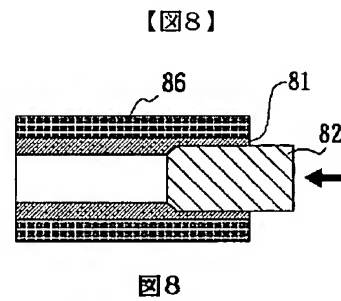
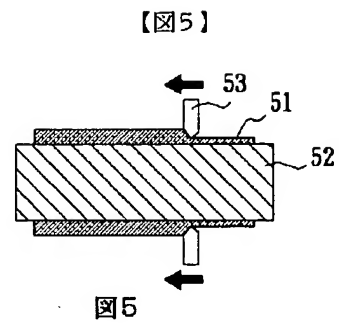
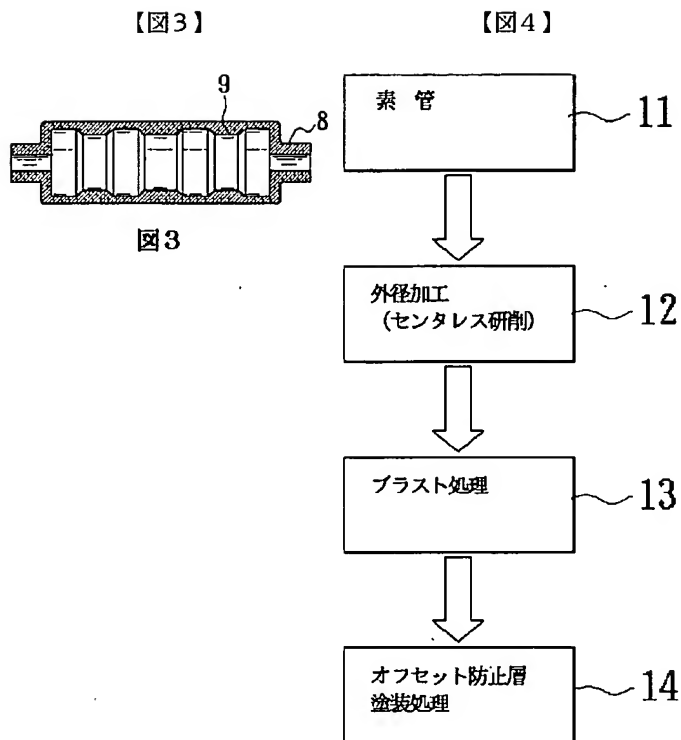


図2



【図12】

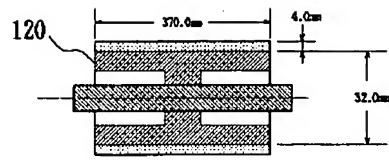


図12